

УДК 165.12; 004.81

DOI 10.17726/phillIT.2023.2.2



Социальный характер технологий искусственного интеллекта

Даниелян Наира Владимировна,

доктор философских наук, доцент,

Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

Москва, Россия

vend22@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается трансформация представлений о познавательных возможностях субъекта по отношению к объекту в связи с появлением и развитием технологий искусственного интеллекта. Материалом исследования послужили разработки ученых и инженеров Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники» по созданию систем искусственного интеллекта. Их анализ позволил заключить, что до реализации сильной версии ИИ человечеству пока далеко, так как нужен качественный прорыв в области его материально-технической составляющей. Применяя в ходе рассуждений «моделезависимый реализм» С. Хокинга, автор делает вывод, что целью познания в современной науке становится не описание объективной реальности, а определенная организация ее субъективного восприятия, то есть совершенство познавательных моделей, через которые субъект «схватывает» реальность. Данное предположение полностью подтверждают концепции аутопоэза У. Матураны и Ф. Варелы, а также «кибернетика второго порядка» Х. фон Ферстера. В статье намечается перспектива отхода от постнеклассического научного мышления в современном его понимании, поскольку с развитием технологии искусственного интеллекта происходит «размывание» границ понимания субъективного. Автор подводит итог, что современный мир движется в иной эпистемологической плоскости, где новая научная революция неизбежна.

Ключевые слова: искусственный интеллект; нейронные сети; субъект; объект; «моделезависимый реализм»; эпистемологический конструктивизм; аутопоэз; «кибернетика второго порядка»; познание.

Social Character of Artificial Intelligence Technologies

Danielyan Naira V.,

Doctor of Science (in Philosophy),

Assistant Professor,

National Research University of Electronic Technology,

Moscow, Russia

vend22@yandex.ru

Abstract. The article considers modern transformations of the ideas concerning subject's cognitive abilities towards object because of the emergence and development of artificial intelligence (AI) technologies. The developments of scientists and engineers from National Research University of Electronic Technology (Moscow, Russia) in the field of artificial intelligence have been taken as a foundation and material of this research. Their analysis allows making a conclusion that the humanity is rather far from the realization of 'strong artificial intelligence'. We need a qualitative breakthrough in AI material and technological basis for it. Applying 'model-dependent realism' by S. Hawking in the course of the speculations in the article, the author concludes that the purpose of cognition in modern science is not to describe an objective reality, but to organize its subjective perception by some definite way. So, the purpose of cognition is the perfection of cognition models permitting a subject 'to capture' the reality. This idea is completely confirmed by Maturana and Varela's autopoiesis theory and von Foerster's 'second-order cybernetics'. The article drafts some prospects of moving away from post-nonclassical scientific thinking in its current understanding, because the development of AI technologies results in 'blurring' borders of subjectivity in the cognition process. The author concludes that the modern world is moving in another epistemological paradigm where a new scientific revolution is inevitable.

Keywords: artificial intelligence; neuron nets; subject; object; 'model-dependent realism'; epistemological constructivism; autopoiesis theory; 'second-order cybernetics'; cognition.

Цель работы

Сегодня человечество все более погружается в мир созданных им технологий. Нас повсеместно окружают «умные» приложения: умный дом (Smart Home), Интернет вещей (IoT), приложения дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR), всевозможные интеллектуальные приложения, которые способны за нас рисо-

вать, сочинять, решать задачи, заполнять документы, переводить тексты и т.д. В отличие от периода автоматизации производства, когда на смену человеку пришли роботы, им управляемые, сегодня мы находимся на следующем этапе развития: роботы учатся сами управлять собой, вытесняя интеллектуальный труд человека. Под их влиянием наше бытие трансформируется, все больше переходя в сферу «искусственного», подвергая важность и необходимость понимания существования человека сомнению.

Как результат встает закономерный вопрос о том, до какой степени человечеству следует развивать интеллектуальные технологии, способные заместить и вытеснить его.

Целью работы стало исследование достижений в сфере создания искусственного интеллекта с позиции перспективы его превращения в познающий субъект, то есть перехода в иную познавательную плоскость, в которой область когнитивного сместится в сферу неживого. На этом основании проведен эпистемологический анализ традиционных представлений о субъект-объектном взаимодействии, так как сомнения в их несостоятельности все более очевидны ввиду «размывания» границ субъективного под воздействием современных социотехнических систем, что характерно для систем с ИИ.

Материалы и методы исследования

За основу данного исследования были взяты материалы, полученные в работе по созданию систем искусственного интеллекта в Национальном исследовательском университете «Московский институт электронной техники» (НИУ МИЭТ), которые ведут к полному изменению классической парадигмы субъект-объектного взаимодействия.

Начнем с того, что сегодня существуют две концепции искусственного интеллекта (ИИ): сильная и слабая. «Сторонники слабой версии теории ИИ считают, что соответствующим образом запрограммированный компьютер может только моделировать мыслительные акты человека, в то время как сторонники сильной версии допускают, что запрограммированные компьютерные устройства действительно мыслят и в силу этого могут находиться в соответствующих когнитивных состояниях» [1, с. 669]. На II конгрессе РОИФН в 2020 году данный тезис вызвал бурные споры со сторо-

ны присутствовавших специалистов в сфере создания ИИ, однако факт остается фактом. Данное разграничение вполне имеет место быть, так как то, с чем мы имеем дело сегодня: голосовые помощники, системы генерации изображений, медицинские системы диагностики, чат-боты и др., – основано на слабом ИИ, поскольку пытается программными методами и математическими моделями воспроизвести мыслительные процессы. Сегодня это возможно посредством искусственных нейронных сетей.

За их основу берется функциональная биологическая модель работы нейрона Маккалока-Питтса 1943 года и ее математическое представление, когда на вход поступают несколько сигналов с весами от -1 до +1, далее они суммируются в сумматоре, и если итоговое значение превышает некий порог, то происходит активация элемента.

Все просто, с одной стороны, однако возникает ряд вопросов по подбору весов и порогов для каждого нейрона, а также по архитектуре сети.

Ученые НИУ МИЭТ успешно решают данные проблемы, так как ими созданы крупные разработки в области еще достаточно молодой и активно развивающейся области компьютерного зрения, целью которого является распознавание, идентификация и обнаружение объектов, генерация и восстановление изображений. С информацией об их достижениях можно ознакомиться на сайте МИЭТ miet.ru.

Яркий пример подобной системы, активной сегодня, – Kandinsky 2.2. bot, который генерирует и смешивает изображения, а также создает их вариации.

Кафедрой проектирования и конструирования интегральных микросхем НИУ МИЭТ (ПКИМС) созданы первые аналоги искусственных нейронных сетей на основе ПЛИС (программируемых логических интегральных схем). Таким образом, происходит сдвиг от программного продукта к физическому моделированию искусственной нейросети в виде интегральной микросхемы, что является качественно новым уровнем в создании систем ИИ. Ученые МИЭТ выделяют здесь ряд проблем, связанных с электронной компонентной базой, то есть начинкой искусственного нейрона, которая будет функционировать аналогично естественному.

Используя гипотетико-дедуктивный метод, где гипотеза – возможность создания сильной версии ИИ на текущем уровне раз-

вития технологий, из изложенных выше теоретических предпосылок и имеющихся практических результатов можно заключить, что до реализации сильной версии ИИ человечеству пока далеко, так как нужен качественный прорыв в области его материально-технической реализации. Второй аспект, который будет рассмотрен далее и пока не поддается для реализации в системах ИИ, – имитация сознания человека с его возможностью выхода в сферу металингвистики.

Таким образом, на настоящий момент не вызывает сомнения телесность субъекта познания. Только человек в качестве субъекта обладает индивидуализированной психикой, имеет определенные личностные предпочтения, то есть те особенности, которые отличают его от других субъектов. Он включен в социокультурную среду, так как его деятельность происходит в определенном месте в определенный момент времени. Он вступает в коммуникативные и иные отношения с людьми, то есть «существует только в единстве Я, межчеловеческих (межсубъектных) взаимоотношений и познавательной и реальной активности» [2, с. 155]. Результатом является взаимодействие субъективированных позиций, которые обладают своеобразием и специфичностью. Как результат, процесс познания будет сопряжен с достижением консенсуса участниками дискурса, в противном случае ни одна парадигма не возникла бы в современном мире. В итоге в познании на первое место все чаще выходят коммуникативные практики, которые в свою очередь влияют на взаимодействие участников познавательного процесса, то есть представляют из себя циклический процесс, рассмотренный далее в этой статье в концепции «кибернетики второго порядка» Х. фон Ферстера.

А. Ю. Антоновский справедливо отмечает, что «каждая коммуникация решает проблему своей рациональности. Это рациональность, во-первых, выбора той или иной формы экспрессии или проявления коммуникации. Во-вторых, это рациональность той или иной интерпретации этой знаковой манифестации на предмет выявления внутренних интенций или мотивов. И наконец, в-третьих, это рациональность понимания, то есть сравнения и понимания различности того, что сказано, и того, для чего это сказано» [3, с. 116]. Таким образом, в каждой области познания устанавливается и постоянно трансформируется своя форма достижения консенсуса, удовлетворяющая указанным критериям. Без него не

может возникнуть новое знание об объекте как результат познавательного процесса. Все эти рассуждения приводят к мысли, что в современном мире познавательный процесс сопряжен с конструированием знания и познания в результате некоторого социального действия со стороны участников процесса коммуникации – людей.

Далее воспользуемся методом доказательства от противного. Если в свете изложенных выше рассуждений полагать, что субъектом познания является человек или коллектив, то насколько это правомерно в свете совмещения субъекта и объекта в познавательном акте, происходящем с применением технологий?

Чтобы ответить на данный вопрос, за основу рассуждений возьмем «моделезависимый реализм» С. Хокинга. Субъект-объектное взаимодействие подвергается им анализу в описании примера с запертом властями итальянского города Монца содержать золотых рыбок в шаровидных аквариумах [4, с. 45]. Мы похожи на таких рыбок, так как наблюдаем реальность, исходя из имеющихся моделей реальности, предоставляемых нам наукой. Нас продолжает волновать вопрос о достоверности знаний об объекте, получаемых субъектом в процессе познания.

Со становлением постнеклассической науки, для которой характерны компьютеризация науки, радикальное изменение средств познания, интенсификация применения достижений науки в различных областях деятельности человека, произошел переход к проблемно-ориентированным исследованиям, нацеленным на изучение сложных системных объектов, «характеризующихся открытостью и саморазвитием» [5, с. 628]. Предпосылкой для такого видения является тот факт, что глобальный эволюционный процесс можно рассматривать как целостное модельное представление, что и продемонстрировано С. Хокингом в М-теории. За ее основу берется переход от принятого в квантовой физике подхода к построению реальности, исходя из точечной элементарной частицы, к струне. Ее универсальность заключается в следующем: множество частиц, предел делимости которых неизвестен, заменяется на фундаментальную струну, через которую их все можно вывести.

Таким образом, «моделезависимый реализм» С. Хокинга ставится предложить новую стратегию моделирования картины мира: рассматривать наши представления о протекающих явлениях как вероятностную модель возможных событий. За точку отсчета можно принять любую модель, которая приблизит нас наиболее

вероятно к желаемому результату. Так как мы находимся в аквариуме нашего мышления, то можно полагать, что «реальный мир управляется не детерминистическими законами и не абсолютной случайностью. В промежуточном описании физические законы приводят к новой форме познаваемости, выражаемой несводимыми вероятностными представлениями» [1, с. 9].

Если обратиться к научным революциям, которые, по В. С. Степину, вели к появлению новых типов научной рациональности с изменением характера субъект-объектного взаимодействия, то можно заметить, что наши знания тем более точны, чем совершеннее строимые познавательные модели, через которые мы «схватываем» реальность, что полностью соответствует приведенным выше рассуждениям [5]. Таким образом, в современном мире познавательный процесс сопряжен с конструированием знания и познания в результате некоторого социального действия. При этом субъект познания понимается как конструирующее начало воспринимаемой им объективной реальности в определенных социальных условиях, то есть имеет место акт социального конструирования.

Как отмечает В. А. Лекторский, «сегодня стал очень популярным эпистемологический конструктивизм, согласно которому знания в подлинном смысле слова не существует, ибо то, что кажется реальными объектами, на самом деле не что иное, как конструкции нашего сознания» [6, с. 22]. В качестве примера можно привести теорию личностных конструкторов Дж. Келли [7, с. 1-29]. Он полагает, что познание – это активный процесс конструктивной деятельности субъекта. Цель познания при таком подходе – не описать объективную реальность, а определенным образом организовать ее субъективное восприятие.

Далее рассмотрим формально-рациональные модели, которые строятся посредством абстракции и идеализации. Любая такая модель является результатом конструктивной практики субъекта, поскольку в ней им сохраняются только существенные свойства познаваемого объекта, а второстепенные элиминируются. Познавательный процесс основан на переносе знания с модели на объект и в противоположном направлении. Очевидно, что данный процесс сопровождается описанием, то есть включает определенные языковые «трафареты» в виде формул, гипотез, терминов и так далее, через которые субъект осуществляет проверку истинности полученных знаний.

Для того чтобы данные языковые построения приобрели смысл, то есть стали рациональными для субъекта, они должны быть проверены в ходе построения диалога как формы взаимодействия равнозначных и равноправных сознаний участников коммуникации. Конструирование познавательной модели при таком подходе происходит при обмене участниками коммуникации не словами, а смыслами. Следовательно, незавершенность становится отличительной чертой как диалога, так и всего познавательного процесса в целом.

Можно полагать, что конструируемая познавательная модель характеризуется не только определенным культурным контекстом, поскольку существует здесь и сейчас, но ей присущ некий символизм, имеющий значимость для субъекта, вступающего в данный диалог, независимо от его временной и культурной составляющей. Итог культурного диалога – некоторый текст, который вносит в познание незавершенность, транслируя модель описываемой им реальности. Он состоит из знаков, представляющих собой семиотическое единство, то есть является культурным конструктом или «трафаретом» восприятия объективного. Для разных субъектов один и тот же текст вызывает разные вопросы. Культурная составляющая позволяет в большей или меньшей степени проникнуть в контекст, что в итоге побуждает к творческому отношению в достраивании объективного и объективированного, транслируемого в данном тексте. Все это ведет к необходимости ввести представление о металингвистике как составляющей дискурса, так как не все аспекты познания и понимания человек способен отразить в языке.

Согласно Д. Дэвидсону, существует необходимость «развернуть язык на себя» для понимания металингвистического дискурса [8]. Исходным инструментом здесь является высказывание. Оно демонстрирует способы использования языка для выражения посредством него объектов реального мира и их свойств. Ученые пока не пришли к пониманию, каким образом происходит языковая саморефлексия. Так, Х. Капеллен и Э. Лепор полагают, что на сегодняшний день по данному вопросу имеется значительное количество теорий, которые не дают однозначного ответа, но объясняют его косвенным образом. Например, это могут быть имена, местоимения, определения, иллюстрации и другие способы, которые ведут к «разворачиванию» языка на себя [9, с. 5]. Они явля-

ются своего рода механизмами, посредством которых происходит соединения языка с миром.

В качестве живого металингвистического дискурса, пронизывающего текст, и в подтверждение размещенных выше рассуждений хотелось бы привести отрывок из романа Ф. М. Достоевского «Идиот». В дискурсивной и наполненной смыслом сцене Федор Михайлович в реплике князя Мышкина описывает, как князь увидел картину в доме Рогожина: «На картине этой изображен Христос, только что снятый с креста. Мне кажется, живописцы обыкновенно повадились изображать Христа, и на кресте, и снятого со креста, все еще с оттенком необыкновенной красоты в лице; эту красоту они ищут сохранить ему даже при самых страшных муках. В картине же Рогожина о красоте и слова нет; это в полном виде труп человека, вынесшего бесконечные муки еще до креста, раны, истязания, битье от стражи, битье от народа, когда он нес на себе крест и упал под крестом, и, наконец, крестную муку в продолжение шести часов...» [10, с. 423]. В этой реплике важен не текст, а создаваемый автором образ. Имеет место языковая саморефлексия, когда язык не только разворачивается на себя, но и соединяет материальное, то есть земное, и духовное. Посыл Достоевского читается между строк, он носит металингвистический характер в силу своей образности, согласно которому экзистенция человека соотносится с его духовной составляющей, а не с физическим, земным бытием.

Очевидно, что ни одно устройство с ИИ, имеющееся сейчас в распоряжении человека, не способно справиться с трактовкой и передачей подобной образности. Языковая саморефлексия выглядит не поддающейся программированию до тех пор, пока не появится сознание в искусственном устройстве, и это тоже ориентир для разработчиков искусственных интеллектуальных систем.

Из теории интерпретативного конструктивизма Х. Ленка, согласно которой необходимо ориентироваться на смысл, скрытый в знаках текста [11], а не на внешние смыслы, следует, что язык является лишь внешней стороной медали, о чем и свидетельствует приведенная выше реплика из романа Ф. М. Достоевского. Мы не можем «схватить» реальность посредством языка, поскольку каждый знак несет в себе дополнительный, скрытый смысл. Очевидно, что обращение не только к миру, но и к субъекту наполнено интерпретативным смыслом и его расшифровка представляет собой

сложный процесс, приводящий к конструированию некоторой модели, зачастую способной раскрыть свой потенциал только в ходе дискурсивной практики.

Далее для продолжения и подтверждения этой мысли обратимся к пониманию языка в «Логико-философском трактате» Л. Витгенштейна. Следует отметить, что язык им понимается несколько иным способом: «Границы моего языка суть границы моего мира (5.6)» [12, с. 101]. Что же тогда остается за пределами и какая роль отводится воображению, интуиции? Можно ли в данном случае говорить о конструировании субъектом смыслов и их интерпретации? По Витгенштейну, область субъективного смещается в символично-знаковое поле, за пределами которого ничего нет: «Субъект не принадлежит миру; скорее он – предел мира» (5.632) [12, с. 102]. Следовательно, окончательные «конституенты» мира – объекты, о которых субъект может сказать. То, о чем сказано быть не может, относится к сфере невыразимого.

Что касается внутренней логики языка, то она сводится к пониманию Витгенштейном высказывания о мире в виде предложения: «Только предложение имеет смысл (3.3); предложение – образ действительности (4.01)» [12, с. 27, 37]. Оно показывает форму мышления, но не может быть выражено объективированно. Таким образом, металингвистическая модель предстает в виде интерпретации смыслов посредством логики, что во многом противоречит модели, выстраиваемой в понимании образности у Достоевского.

Все эти рассуждения приводят нас к мысли о том, что в результате построения конструкций в интерпретации окружающего мира знание не может быть единственным в своем роде. Оно представляет собой итог некой субъективной интерпретации, обладающей вариативностью смыслов, но всегда выступающей как связь конструируемой модели с миром посредством языка.

Может ли воспроизвести все эти смыслы искусственный интеллект? Наблюдения и размышления автора над применением технологий дополненной реальности (AR) в познавательной деятельности в некоторой степени являются ответом на данный вопрос. Например, Google-переводчик, которым активно пользуются на занятиях иностранные студенты, испытывающие трудности в знании как русского, так и английского языка (обычно занятия по социально-гуманитарным предметам ведутся автором в таких группах на двух языках, русском и английском). Как правило, пре-

подавателем предлагается им текстовая информация в виде записей или презентации, они устанавливают соответствующее приложение, наводят телефон на объект и получают перевод на свой родной язык. Как известно, функционирование данной системы основано на применении нейронного машинного перевода как системы ИИ.

В некоторых университетах мира на лекциях используются Google-очки, которые иллюстрируют и оживляют материал, читаемый преподавателем. Согласно презентации «Возможности приложений дополненной реальности в образовании», «приложение WordLens Translator в режиме реального времени показывает перевод надписи на экране. Устанавливается на Google Glass» [13, с. 29]. Оно также основано на технологии ИИ.

Все эти примеры свидетельствуют о том, что имеет место значительный технологический прогресс, который оставляет за субъектом традиционную роль осуществляющего познавательный процесс, но стирают грань между субъектом, средствами познания и объектом, поскольку совмещают их в едином цикле вследствие отсутствия необходимости в посреднике между пользователем и компьютерным устройством. Не следует забывать, что системы ИИ способны обучаться, чему есть много свидетельств в современном мире, таких как ChatGPT, игровой искусственный интеллект и др.

Однако такой вид систем пока не способен проникнуть в суть интерпретации, «схватить» и отразить все грани и особенности сферы металингвистики. Металингвистические построения, как конструкты нашего сознания, во многом возникают под влиянием коммуникативно-дискурсивной практики, чего лишены современные системы ИИ. Такой вид языковых построений и воспроизведения смыслов является целью их дальнейшего развития, когда речь все более пойдет о создании «сильного» ИИ.

Результаты исследования

Основным результатом проведенного исследования стало понимание, что в настоящее время наблюдается трансформация когнитивных структур и логических оснований субъекта познания, сложившихся в предыдущие исторические периоды, что требует новых подходов к пониманию основ процесса познания.

Данный вывод подтверждают следующие концепции представителей радикального конструктивизма.

Чилийские нейробиологи У. Матурана и Ф. Варела в концепции аутопоэза отмечают, что поскольку мозг человека является операционально-замкнутой, самовоспроизводящейся системой, то «каждый акт познания рождает некий мир» [14, с. 26]. Таким образом, «рационально возможен только сконструированный наблюдателем мир» [15, с. 59].

Согласно «кибернетике второго порядка» Х. фон Ферстера, каждый человек наблюдает и конструирует окружающий мир в силу своих конструктивных способностей. Следовательно, истина, полученная в процессе познания, индивидуальна. По его мнению, отношения между познающим и познаваемым приобретают циклический характер [16]. Имеет место «гибридная реальность», основанная на взаимодействии живых объектов, социальных построений, теоретических конструкций и т.д. При этом модель познаваемого мира строится только на аспектах, релевантных целям познающего субъекта, который не заботится о характере и структуре познаваемой модели, а только о компенсации отклонений от цели познания. Для систем ИИ данная концепция является основополагающей, так как о коммуникативном взаимодействии и достижении консенсуса субъектами познания более речи идти не может. Таким образом, приобретает актуальность концепция, описанная Э. Агацци, в которой полагается, что субъект – «детектор, или фиксатор, различных аспектов реальности» [17, с. 115].

Социальный характер технологий ИИ подразумевает осмысление роли социокультурной составляющей в научно-технической деятельности, при этом, как было установлено в данной статье, субъект познания понимается конструирующим началом воспринимаемой им объективной реальности в определенных социальных условиях, то есть имеет место акт социального конструирования. Данный термин принадлежит исследователям в теории СТС (социальных технологий) [18], которые предлагают концепции, полезные для анализа текущих научно-технических разработок с точки зрения их социального эффекта, а также скрытого воздействия. Технологии понимаются ими не как чистый продукт изобретательской деятельности или применения науки, а как некий «конструкт» социальных акторов. Они превращаются в средство производства, а также становятся его итоговым изделием.

Технологии ИИ требуют от реализующего наличия целого ряда навыков, умений, заданного деятельностного шаблона, а с другой стороны – творческого подхода, гибкости мышления, инновативности, изобретательности. Согласно Н. В. Даниелян, «на следующем этапе искусственный интеллект (изначально разработанный и запрограммированный инженерами) перестает быть полностью подконтрольным своим создателям, так как этот интеллект воспроизводит модели мышления человеческого существа» [19, с. 84]. Это ведет к пониманию, что границы субъекта познания размываются, так как происходит стирание разграничения между естественным и искусственным.

Как результат, современный мир движется в иной эпистемологической плоскости, где новая научная революция неизбежна. По своим кардинальным последствиям она способна превзойти все предыдущие этапы, так как базируется на коренном изменении традиционных представлений о субъекте – уже не только человеку, коллективе, но компьютеризированном устройстве, наделенном способностью мыслить.

Литература

1. Меркулов И. П. Мышление с точки зрения компьютерной эпистемологии // Субъект, познание, деятельность: К 70-летию В. А. Лекторского. – М.: Канон+ ОИ «Реабилитация», 2002. – С. 664-683. (Merkulov I. P. Thinking in Terms of Computer Epistemology // Subject, Cognition, Activity: To the 70th Anniversary of V. A. Lektorsky. – М.: Kanon+ OI «Reabilitaciya», 2002. – P. 664-683.)
2. Lenk H. Grasping Reality: An Interpretation-Realistic Epistemology. – Singapore: Scientific Publishing Company, 2003. – 282 p.
3. Антоновский А. Ю. Социальная теория о системно-коммуникативном понятии рационального // Эпистемология сегодня. Идеи, проблемы, дискуссии: монография; под ред. чл.-корр. РАН И. Т. Касавина, Н. Н. Ворониной. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2018. – С. 111-116. (Antonovsky A. Yu. Social Theory about System-Communicative Concept of Rational // Epistemology Today. Ideas, Problems, Discussions: Monograph; ed. Corresponding Member RAS I. T. Kasavin, N. N. Voronina. – N. Novgorod: Izd-vo Nizhegorodskogo gosuniversiteta im. N. I. Lobachevskogo, 2018. – P. 111-116.)
4. Хокинг С., Млодинов Л. Высший замысел. Пер. с англ. М. Кононова. – СПб.: Амфора, 2012. – 208 с. (Hawking S., Mlodinow L. The Grand Design. – SPb.: Amfora, 2012. – 208 p.)
5. Степин В. С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 744 с. (Stepin V. S. Theoretical Knowledge. – М.: Progress-Tradiciya, 2003. – 744 p.)

6. Лекторский В. А. Трансформация эпистемологии: новая жизнь старых проблем // Эпистемология: перспективы развития; отв. ред. В. А. Лекторский. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2012. – С. 5-49. (*Lektorskiy V. A. Transformation of Epistemology: New Life of Old Problems // Epistemology: Prospects of Development; ed. V. A. Lektorskiy. – M.: Kanon+ ROOI «Reabilitaciya», 2012. – P. 5-49.*)
7. Kelly G. A brief introduction to personal construct theory // Bannister D. (ed.) Perspectives in personal construct theory. – London, New York: Academic Press, 1970. – P. 1-29.
8. Davidson D. Inquiries into Truth and Interpretation. – Oxford: Oxford University Press, 2001. – 320 p.
9. Cappelen H., Lepore E. Language Turned on Itself. – Oxford: Oxford University Press, 2010. – 169 p.
10. Достоевский Ф. М. Идиот. – М.: ЭКСМО-ПРЕСС, 1998. – 640 с. (*Dostoevsky F. M. Idiot. – M.: EKSMO-PRESS, 1998. – 640 p.*)
11. Lenk H. Zu einem methodologischen Inrerpretationskonstruktionismus / H. Lenk // Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie. – Wiesbaden, 1992. – Vol. 22, No. 2. – S. 283-301.
12. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. Пер. с нем. – М.: Издательство АСТ, 2018. – 160 с. (*Wittgenstein L. Tractatus logico-philosophicus. – M.: Izdatel'stvo AST, 2018. – 160 p.*)
13. Зильберман Н. Н., Сербина В. А. Возможности приложений дополненной реальности в образовании // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – № 4 (56). – С. 28-33. (*Zilberman N. N., Serbina V. A. Opportunities of VR Applications in Education // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2014. – № 4 (56). – P. 28-33.*)
14. Матурана У., Варела Ф. Дерево познания: Биологические корни человеческого понимания. Пер. с нем. Ю. А. Данилова. – М.: УРСС: ЛЕ-НАНД, 2019. – 316 с. (*Maturana H., Varela F. The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding. – M.: URSS: LENAND, 2019. – 316 p.*)
15. Даниелян Н. В. Научная рациональность и конструктивизм. – М.: МИЭТ, 2014. – 100 с. (*Danielyan N. V. Scientific Rationality and Constructivism. – M.: MIET, 2010. – 100 p.*)
16. Foerster H. von Cybernetics by Cybernetics. – Minneapolis, Minnesota: Future Systems, 1996. – 210 p.
17. Агацци Э. Научная объективность и ее контексты. Пер. с англ. Д. Г. Лахути. – М.: Прогресс-Традиция, 2017. – 688 с. (*Agazzi E. Scientific Objectivity and Its Contexts. – M.: Progress-Tradiciya, 2017. – 688 p.*)
18. Эпистемология сегодня: Идеи, проблемы, дискуссии: монография; под ред. чл.-корр. РАН И. Т. Касавина, Н. Н. Ворониной. – Н. Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2018. – 413 с. (*Epistemology Today: Ideas, Problems, Discussions: Monograph; ed. Corresponding Member RAS I. T. Kasavin, N. N. Voronina. – N. Novgorod: Izd-vo Nizhegorodskogo gosuniversiteta im. N. I. Lobachevskogo, 2018. – 413 p.*)

19. Даниелян Н. В. Философские основания компьютерной лингвистики // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2022. – № 4 (36). – С. 83-89. (*Danielyan N. V. Philosophical Foundations of Computer Linguistics // Ekonomicheskie i social'no-gumanitarnye issledovaniya. – 2022. – № 4 (36). – P. 83-89.*)